Att äta eller ätas – födosöksbeteenden hos trollsländelarver

FRANK JOHANSSON

Johansson, F.: Att äta eller ätas - födosöksbeteenden hos trollsländelarver. [To be or not to be eaten - foraging behaviours in odonate larvae.] - Ent. Tidskr. 115 (3): 73-80. Uppsala, Sweden 1994. ISSN 0013-886x.

Trollsländelarver är ofta de dominerande rovdjuren i akvatiska miljöer, särskilt där fisk saknas. Larverna är rovgiriga generalister i sitt val av byten, och det är inte ovanligt med tätheter på över 1000 larver/m^2. *Man kan alltså förvänta sig kannibalism hos trollsländelarver. Graden av kannibalism bestäms av flera faktorer såsom storlek, morfologi, habitatval och födosöksbeteende hos larverna. Denna artikel, som är en sammanfattning av flera års forskning kring trollsländelarvers födosöksbeteenden, belyser hur beteendet påverkar graden av kannibalism hos trollsländelarver.*

F. Johansson, Ekologisk Zoologi, Umeå Universitet, S-901 87 Umeå, Sweden.

Introduktion

Vuxna trollsländor är välkända djur för de flesta, men färre av oss vet hur de vattenlevande larverna ser ut och vad de har för sig där nere i vattnet. Den vuxna sländans kläckning har hos de flesta arter föregåtts av ett eller vanligen flera års larvliv, och det är viktigt för larven att växa så mycket som möjligt innan förvandlingen till vuxen slända sker (Fig. 1). Hos trollsländor ger nämligen som regel stora larver upphov till stora adulter, vilka oftast har en större reproduktionsframgång än mindre adulter. Följaktligen är det viktigt för trollsländelarven att "göra de rätta avvägningarna" under sitt långa vattenliv. En av viktigaste avvägningarna för larven är att att hitta föda utan att samtidigt riskera bli uppäten av ett annat rovdjur (predator). Med "rovdjur" menar jag hädanefter alla djur som äter trollsländelarver, dvs även trollsländelarver som äter trollsländelarver. Eftersom de flesta trollsländelarver lever i höga populationstätheter, och har flera generationer samtidigt (dvs flera storleksklasser samexisterar), är kannibalism vanligt förekommande.

Ett sätt att minska risken att bli uppäten är att ändra sitt "födosöksbeteende". Larven ställs då inför följande val: var, vad och hur länge skall jag äta, samt vilken söktaktik skall jag använda. Svaren på dessa frågor är beroende av hur många byten som finns, var de finns och vad de gör, men också av hur många rovdjur som finns, var de finns och vad de gör. Dessutom kan omvärldsfaktorer som till exempel temperatur vara viktiga. Jag har under några års tid studerat hur trollsländelarver modifierar sitt födosöksbeteende under olika betingelser (Johansson 1993). I denna artikel presenterar jag några av mina slutsatser.

Söktaktiker och bytestäthet

Söktaktik är en av komponenterna i "födosöksbeteende". Generellt sett urskiljer man två typer av taktiker: en "bakhållstaktik" där djuret sitter och väntar på sina byten och en aktiv taktik där djuret letar efter byten. Vilken taktik som används beror på flera faktorer. En av de viktigaste faktorerna är



*Fig. 1. Innan starrmosaiksländan (**Aeshna juncea**) kommit så här långt i sin utveckling har den levt flera år som larv. Under larvtiden är det viktigt att den gör de rätta riskavvägningarna. Det gäller att undvika att bli uppäten samtidigt som den måste växa snabbt och bli så stor som möjligt, eftersom stora individer oftast har högst reproduktionsframgång. På bilden en hane från Mora i Dalarna, 1/7 1986. Foto: Göran Sahlén.*

*Before **Aeshna juncea** has reached this far in its development it has spent several years in its larval stage. During these larval years it is important for the larva to make the right trade-off between obtaining food and avoiding predators.*

risken att bli uppäten. Fler byten kan erhållas vid ett aktivt letande än med en bakhållstaktik, men samtidigt ökar risken att bli upptäckt av rovdjur. Djur med en aktiv söktaktik hittar man därför främst i miljöer utan andra rovdjur. I miljöer med mycket rovdjur är däremot djur vilka använder en bakhållstaktik mera framgångsrika än djur med en aktiv söktaktik. Djur med bakhållstaktik hittar man således i relativt större antal i rovdjurstäta miljöer. En alternativ förklaring är att valet av söktaktik representerar inriktning på fångst av byten med olika aktivitet, eftersom konkurrensen minskar mellan arterna om de har olika bytesval. I så fall borde aktiva trollsländelarver fånga flera stillasittande byten än de med bakhållstaktik och de med bakhållstaktik borde vara skickligare på att fånga snabba och aktiva byten. Det har emellertid visat sig att trollsländelarver är generalister med avseende på bytesval, och att inga tydliga skillnader föreligger i bytesval mellan aktiva och stillasittande larver (Johansson 1993). Istället verkar främst storleken på bytet i förhållande till storleken på trollsländelarven vara avgörande för bytesvalet. Små trollsländelarver äter i huvudsak små byten, medan stora larver i huvudsak äter större byten med ett visst inslag av små byten.

Vissa arter har en fix taktik och är därigenom begränsade till en viss miljö. Betydligt mer intressant och komplicerat blir det när ett djur kan skifta mellan olika taktiker. Dessa djur har möjlighet att

välja söktaktik efter miljö. Allmänt kan man säga att djur som tål svält bör söka byten aktivt vid låga bytestätheter och använda en bakhållstaktik vid höga bytestätheter. Om det finns andra rovdjur i närheten skall de sänka sin aktivitet för att minska risken att bli uppäten.

Jag har studerat hur fyra olika trollsländearters larver gör dessa avvägningar och visat att de har olika söktaktiker (Johansson 1993). De fyra arterna är guldtrollslända (*Cordulia aenea* (Linné)), starrmosaikslända (*Aeshna juncea* (Linné)) (Fig. 1), myrtrollslända (*Leucorrhinia dubia* (Van der Linden)) (omslaget!), och *Coenagrion hastulatum* (Charpentier), som är en blå flickslända utan svenskt namn. De är alla vanliga i norra Sverige. De lever ofta tillsammans och är särskilt vanliga i vatten utan fisk. Alla fyra har en flerårig livscykel vilket leder till att larver av flera storleksklasser samexisterar. Eftersom det är svårt att observera djuren direkt i fält har jag gjort studierna i akvarium med tofsmyggelarver (*Chaoborus* sp.) som byten. Jag klassificerade sländlarvernas söktaktik genom att observera hur många gånger per dag de förflyttade sig i akvarierna vid olika bytestätheter. Pilotstudier tillsammans med det faktum att trollsländelarver inte rör sig särskilt mycket visade att om jag observerade sländlarvernas position en gång per timme så fick jag ett rätt bra mått på deras aktivitet. Totalt gjorde jag nio positionsbestämningar per dag, mellan kl. 08 00 och 16 00. Hade larven under dessa nio observationstillfällen flyttat sig fler än fyra gånger, klassificerades dess aktivitet som hög. Nu kan det kanske tyckas att fyra förflyttningar per dag inte är någon särskilt hög aktivitet. I jämförelse med en simmande fisk är naturligtvis alla trollsländelarver inaktiva, men det intressanta i detta fall är jämförelsen mellan olika trollsländearter. Larver av *Aeshna juncea* och larver av *Coenagrion hastulatum* (Fig. 2) visade sig ha en flexibel söktaktik (Fig. 3). Vid höga bytestätheter använde de en bakhållstaktik, men om byten saknades eller var fåtaliga använde de en aktiv söktaktik. Dessa två arter kan alltså anpassa sitt ätande efter omständigheterna. Jag återkommer längre fram till några av konsekvenserna av detta.

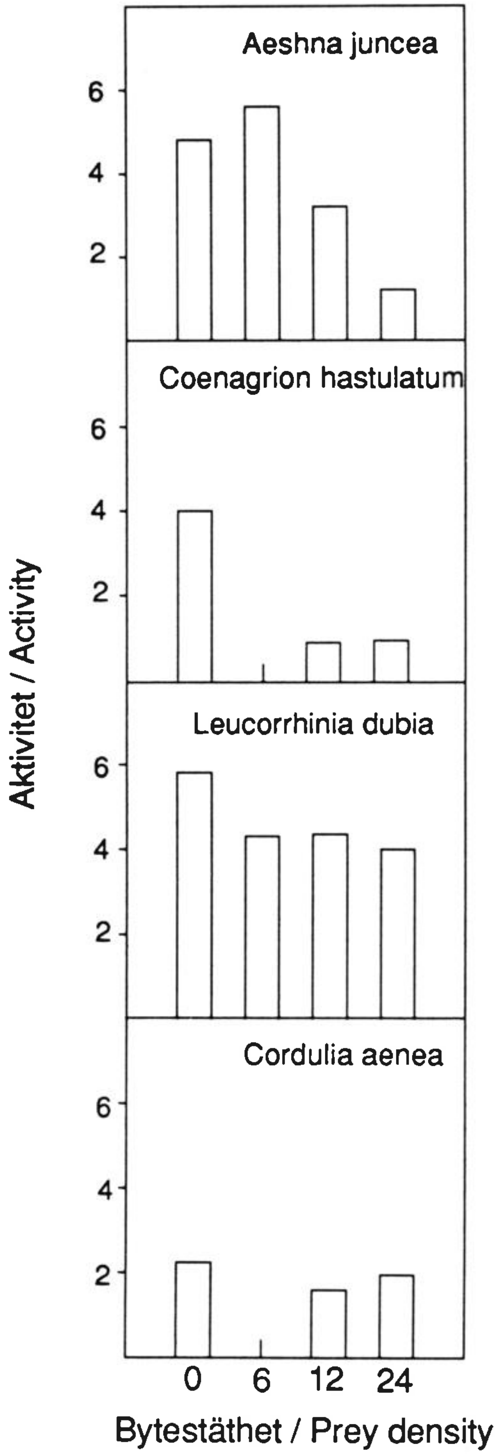
De två återstående arterna visade sig ha en fix taktik, åtminstone i slutet av sin larvutveckling. Oberoende av bytestäthet använde sig *Leucorrhinia dubia*-larver alltid av en aktiv taktik och *Cordulia aenea*-larver alltid av en bakhållstaktik



Fig. 2. Larv av flicksländan ***Coenagrion hastulatum****. Denna arts larver har en flexibel söktaktik. Om det finns mycket bytesdjur använder den en bakhållstaktik, medan om bytesdjur är fåtaliga eller saknas söker den aktivt efter dessa. Teckning: Görel Marklund.*

Larva of ***Coenagrion hastulatum****. Larvae of this species have a flexible foraging tactic. If prey is abundant they use a "sit and wait" mode, whereas if prey is scarce or absent they shift to an active mode.*

(Fig. 3). Enligt ovanstående resonemang borde då *Leucorrhinia dubia*, den aktiva arten, vara mindre vanlig i miljöer där rovdjur som fisk är vanliga. Så är också fallet. Henriksson (1988) har mycket tydligt visat att dessa larver är sällsynta i sjöar med fisk men väldigt vanliga i fisktomma sjöar. *Cordulia aenea* däremot kan vara lika vanlig i såväl sjöar med som utan fisk, vilket betyder att den är relativt vanligare i sjöar med fisk än de aktiva arterna. Trots att *Cordulia aenea*-larver alltså är mindre utsatta för fiskpredation så är arten ändå oftast vanligare i miljöer utan fisk, och detsamma gäller för *Aeshna juncea*-larver och *Coenagrion hastulatum*-larver. Sammanfattningsvis är alltså trollsländelarver vanligare i fisktomma vatten än i vatten med fisk, och för aktiva arter är denna skillnad ännu tydligare.



Trollsländelarver som rovdjur

Trollsländor är alltså vanligare i vattenmiljöer utan fisk (Fig. 4). Finns det då inga rovdjur där? Jo, de viktigaste är troligen skalbaggslarver och trollsländelarver ("kannibaler"). Oftast finner man en negativ korrelation mellan antalet trollsländelarver och antalet skalbaggslarver i akvatiska miljöer (Larson 1990). Det finns två troliga förklaringar till detta. För det första föredrar de flesta vattenlevande skalbaggar miljöer som torkar ut under sommaren (Larson 1985), och i sådana miljöer kan flertalet trollsländelarver inte överleva. För det andra kan det vara så att trollsländelarver äter upp skalbaggslarver i miljöer där de båda har möjlighet att samexistera. Detta medför att i de miljöer där trollsländelarver är som mest talrika är deras vanligaste "fiender" troligen andra trollsländelarver. Detta stöds av undersökningar av maginehåll från trollsländelarver (Johansson 1993).

Genom att studera maginnehållet hos trollsländelarver kan man inte bara avgöra hur pass vanligt det är att de äter varandra, utan också vilka som äter vilka. Mina fältundersökningar av larver av *Leucorrhinia dubia* och *Coenagrion hastulatum* visade att ca 20 % av individerna var kannibaler.

*Fig. 3. Variation i söktaktik hos fyra trollsländelarver. Söktaktik är här definierad som aktivitet, mätt som medelantalet förflyttningar per dag. Varje stapel är ett medelvärde av ca tio individers aktivitet. Byten är tofsmyggelarver (**Chaoborus** sp) i fyra olika tätheter (0, 6, 12 och 24 st per akvarium). Starrmosaiksländans (**Aeshna juncea**) och flicksländans (**Coenagrion hastulatum**) larver har en flexibel söktaktik. De använder en aktiv taktik vid höga och en bakhållstaktik vid låga bytestätheter. Myrtrollsländans (**Leucorrhinia dubia**) och guldtrollsländans (**Cordulia aenea**) larver har däremot en fix söktaktik. Den första är alltid aktiv och den senare har alltid en bakhållstaktik oberoende av bytestäthet. Notera att data saknas för tätheten 6 tofsmyggelarver per akvarium för två av arterna.*

*No. of movements per day by **Aeshna juncea, Coenagrion hastulatum, Leucorrhinia dubia, and Cordulia aenea** larvae in various prey (**Chaoborus** larvae) densities. **A. juncea** and **C. hastulatum** have flexible foraging tactics, shifting between a "sit and wait" and an active mode. In contrast larvae of **L. dubia** and **C. aenea** have fixed tactics; active and "sit and wait" respectively.*



Fig. 4. I fisklösa skogstjärnar hittar man alltid gott om trollsländelarver, som här i V. Jordbackstjärnen, 5 km SV om Sunnemo i Värmland. Här förekommer bl a de vanliga flicksländorna ***Lestes sponsa*** *och* ***Coenagrion hastulatum****, liksom starrmosaiksländan* ***Aeshna juncea****, guldtrollsländan* ***Cordulia aenea*** *och myrtrollsländan* ***Leucorrhinia dubia****. Denna smalt gungflykantade tjärn är också en av få kända barrskogstjärnar i Sverige som innehåller en population av större vattensalamander (****Triturus cristatus****) - en art som är predator på bl a trollsländelarver och som främst är känd från småvatten i jordbrukslandskapet längre söderut i landet. Bilden tagen åt NV den 31/7 1991. Foto: S-Å Berglind.*

Bog tarn SW of Sunnemo, province of Värmland, with rich occurrence of the dragonfly species indicated. This tarn is also inhabited by the warty newt, which is a predator on dragonfly larvae.

Maganalyser av *Aeshna*-larver visade att ca 25 % av individerna hade ätit en eller flera andra trollsländearter.

Eftersom *Aeshna juncea* har längst livscykel och är störst av de fyra så är det troligt att den är det viktigaste rovdjuret på andra trollsländelarver. Jag har därför valt att studera dess effekt som rovdjur på de tre andra trollsländelarvsarterna, men även dess effekt som rovdjur på sina artfränder. Ovan visade jag hur de olika arterna har olika söktaktiker och hur dessa kan variera med bytestätheten. Fig. 5 visar resultaten från ett annat experiment. Skillnaden jämfört med det förra försöket är att larverna i detta försök var något mindre, bytesdjuren utgjordes av djurplankton, samt att en predator, en stor larv av *Aeshna juncea*, förekom tillsammans med de mindre larverna i två av behandlingarna (vita och svarta staplar). Den observante läsaren noterar säkert att de mindre larvernas beteende skiljer sig något från det i Fig. 3. Detta beror på att mindre larver avväger födosök och predationsrisk annorlunda än äldre larver. Det finns orsaker till detta, vilka jag inte tar upp här. Notera först att staplarna för *Coenagrion hastulatum*-larverna inte skiljer sig nämnvärt åt (Fig. 5). Dessa larver använder alltid en bakhållstaktik,

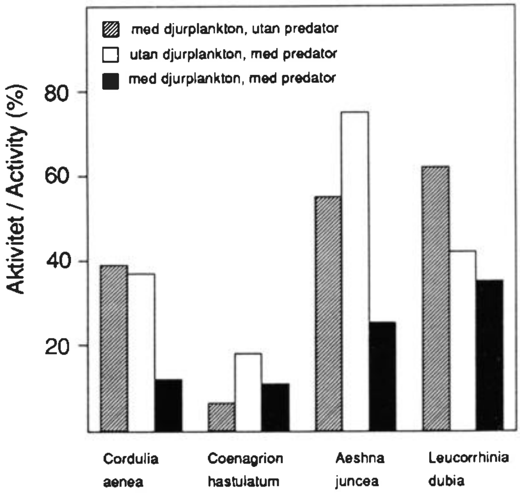


*Fig. 5. Variation i sökttaktik hos fyra trollsländelarver i närvaro respektive frånvaro av bytesdjur och/eller en trollsländelarvpredator. Söktaktik är definierad som aktivitet, redovisad som procent av maximal aktivitet (maximal aktivitet motsvarar 8 förflyttningar per dag) vid tre olika behandlingar: med djurplankton men utan predator (streckad stapel), utan djurplankton i närvaro av predator (ofylld stapel), och med djurplankton i närvaro av predator. Som predator har använts en stor larv av starrmosaiksländan (**Aeshna juncea**). Då djurplankton fanns tillsattes de i överskott. Varje stapel är ett medel av ca tio individer av trollsländelarver. Lägg märke till hur larverna (med undantag av flicksländan **Coenagrion hastulatum**) sänker sin aktivitet då en predator finns närvarande (jämför streckade och svarta staplar).*

*Foraging tactics expressed as percentage of maximal activity in the four odonate larvae studied. Three different treatments are considered: with zooplankton but without a predator (hatched bars), and without (open bars) and with (dark bars) zooplankton in the presence of a predatory **Aeshna juncea** larva. Note how the larvae shift their activity in the different treatments.*

oberoende av bytestäthet och predatornärvaro. Däremot skiljer sig staplarna inom de andra tre arterna. Finns det byten men inga rovdjur i närheten (streckade staplar) använder dessa larver en aktiv taktik för att leta byten. Liksom förut är larverna av *Cordulia aenea* och *Aeshna juncea* aktiva om byten saknas (vit stapel) och detta trots att det finns en stor larv av *Aeshna juncea* i deras närhet. De gör alltså en "avvägning", och finner att de måste ta risken att söka efter byten trots att en predator finns i närheten. Finns däremot bytesdjur närvarande behöver larverna inte leta aktivt efter byten, maten kommer till dem ändå. I detta fall (svarta staplar) sänker de sin aktivitet till en bakhållstaktik (jämför med de streckade staplarna). Larverna av *Leucorrhinia dubia*, slutligen, sänker sin aktivitet i närvaro av en predator oavsett tillgången på bytesdjur. Hur vet då larverna att en stor predator finns i närheten? Jo, denna information får de dels genom synen, dels genom känseln. Däremot verkar luktsinnet inte ha någon större betydelse (Pritchard 1965).

Fig. 6 visar vilka konsekvenser de små larvernas aktivitet har på predation av de stora *Aeshna juncea*-larverna. I denna figur redovisas antal ätna larver (max. fem) av respektive art under en 8-timmarsperiod. För *Aeshna juncea*- och *Leucorrhinia dubia*-larver leder den lägre aktiviteten då djurplankton finns till en minskad predation (jfr vita staplar med svarta). Trots att *Coenagrion hastulatum*-larverna inte statistiskt sett sänkte sin aktivitet var predationen på denna art också lägre vid höga bytestätheter. För *Cordulia aenea*-larver däremot fanns ingen minskning i predation trots att också dessa sänkte sin aktivitet. Här verkar alltså larvens aktivitet ha en mindre betydelse för risken att bli uppäten. Larver av *Cordulia aenea* har en betydligt tätare borstbeklädnad än de tre övriga arterna, och är därför väl kamouflerade. I och med detta litar de på att inte bli upptäckta, och när de väl blivit upptäckta av en predator ligger de i motsats till många andra arter kvar och litar på sitt kamouflage. Jag har flera gånger observerat hur stora larver av *Aeshna juncea* har upptäckt en larv av *Cordulia aenea*, och helt enkelt bara gått rakt fram och tagit bytet utan att flyktförsök förekommit. Kanske fungerar kamouflagetaktiken bättre mot predatorer som fisk, men när andra sländlarver är rovdjur verkar den fungera mindre bra.

Beteendemönster hos *Coenagrion hastulatum*

Fig. 6 visar också tydligt att *Coenagrion hastulatum* är den av de undersökta arterna som är minst känslig för predation av *Aeshna juncea*-larver. Detta fick mig att närmare granska beteenden hos larver av *Coenagrion hastulatum* i närvaro respektive frånvaro av *Aeshna juncea*. Även hos så pass enkla djur som flicksländelarver kan man urskilja ca 30 mer eller mindre distinkta beteenden, och jag valde att studera de tio mest distinkta (Tab. 1). Fyra av beteendena (orientering, avancemang,

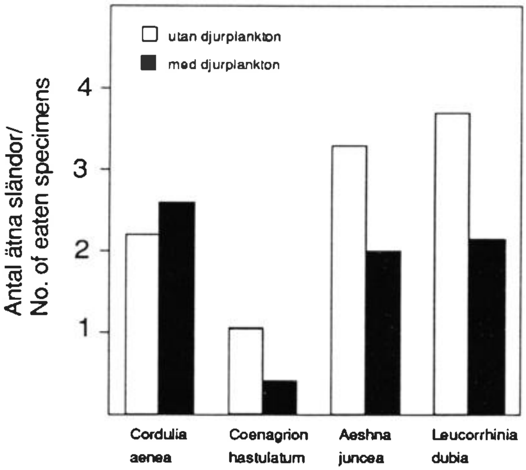


*Fig. 6. Genomsnittligt antal trollsländelarver ätna av predatorer, **Aeshna juncea**, under 8 timmars försökstid. Maximalt kunde fem larver ätas. Staplarna visar medelvärden, baserade på ca tio individer av **A. juncea** predatorer/art. Notera att antalet ätna larver av flicksländan (**Coenagrion hastulatum**), starrmosaiksländan (**Aeshna juncea**) och myrtrollsländan (**Leucorrhinia dubia**) sjunker då de sänker sin aktivitet (svart stapel). För jämförelser med aktiviteten se Fig. 5.*

*Mean number of larvae of **Cordulia aenea, Coenagrion hastulatum, Aeshna juncea**, and **Leucorrhinia dubia** eaten by predatory **Aeshna juncea** larvae in the absence (open bars) and presence (dark bars) of zooplankton.*

*Tab. 1. Beskrivning av de tio studerade beteendena hos larver av flicksländan **Coenagrion hastulatum**. (-) innebär att beetendet minskade i frekvens och (+) att det ökade i frekvens då en larv av **Aeshna juncea** fanns närvarande.*

*Description of observed behaviours in **Coenagrion hastulatum**. A minus implies an increase and a plus a decrease in the frequency of the observed behaviour in the presence of an Aeshna juncea larva.*

(-) Orientering	Huvudrörelse eller kroppsrörelse mot ett byte utan att förflytta benen.
(-) Avancemang	Förflyttning med gång mot byte.
(-) Attack	Ett fångstförsök mot byte.
(-) Fångst	En lyckad fångst efter ett attackförsök.
(-) Promenad	Förflyttning med gång som inte är riktad mot byte.
(-) Vändning	En vändning 180° då larven befinner sig sittande lodrätt på ett strå.
(-) Bakkropps-svängningar	Långsamma svängningar med bakkropp och bladgälar.
(-) Putsning	Putsning av huvud eller ben med hjälp av benen.
(+) Rotation	En snabb förflyttning i sidled till andra sidan (baksidan) av ett strå.
(+) Simning	En snabb simtur i det fria vattnet.

attack, fångst) är relaterade till bytesfångst. Eftersom dessa beteenden är tydliga rörelser vilka drar till sig predatorers uppmärksamhet, bör de inte användas i närvaro av sådana. Mycket riktigt visade dessa beteenden en klar reduktion i närvaro av *A. juncea*-larver. *Coenagrion hastulatum*-larver väljer alltså (för att minska predationsrisken) att minska ner på sin bytesfångst då larver av *Aeshna juncea* finns närvarande. Jag studerade också sex generella beteenden som inte är relaterade till bytesfångst. Fyra av dessa (promenad, vändning 180°, bakkroppssvängningar och putsning) innebär likaledes tydliga rörelser, och bör inte framföras i närvaro av predatorer, vilket också var fallet. De två återstående beteendena (rotation runt det strå larverna satt på, simning) var däremot betydligt vanligare när larver av *Aeshna juncea* fanns i närheten. Dessa två beteenden är effektiva för att undkomma predatorer, och under mina försök (sammanlagt 10 timmars observationstid) såg jag endast en gång att en larv av *Aeshna juncea* lyckades fånga en *Coenagrion hastulatum*-larv. Sammanfattningsvis visar dessa resultat att inte bara graden av aktivitet utan även mera subtila rörelser är viktiga för predationskänslighet. De visar också på hur pass avancerat beteende en enkel insekt kan ha.

Predation formar vattnens artsammansättning av trollsländelarver

Ekologiska samhällen formas av en kombination av *abiotiska* (t ex temperatur, vind, väder) och *biotiska* faktorer. Ekologer urskiljer två stora biotiska faktorer; konkurrens mellan arter och predation av en art på en annan. Studier av födokonkurrens mellan trollsländelarver tyder på att denna biotiska faktor inte har någon större betydelse för

hur larvsamhällen formas (se referenser i Johansson 1993). Istället kan predation vara den viktigaste biotiska faktorn. Henrikson (1988) har tydligt visat att vissa trollsländelarver är känsliga för fiskpredation. Då fisk finns i miljön saknas dessa arter helt. Även amerikanska studier har visat att fisk och fisktomma vatten skiljer sig med avseende på artsammansättningen av trollsländelarver (McPeek 1990). I fisktomma vatten däremot (vilka inte är ovanliga), är det med stor sannolikhet istället predation av trollsländelarver på trollsländelarver som är den viktigaste predationsfaktorn. Mina akvarieförsök och maganalyser visade att trollsländelarver som äter trollsländelarver inte är ett ovanligt fenomen. Detta gör att interaktioner mellan trollsländelarver troligen är en viktig faktor för hur trollsländelarvsamhället ser ut i vatten utan fisk. Till exempel: Eftersom olika arter är olika känsliga för predation av *A. juncea*-larver är det troligt att artsammansättningen av trollsländelarver skiljer sig mellan pölar med låga respektive höga tätheter av *Aeshna juncea*-larver. Predation av trollsländelarver på trollsländelarver kan också påverka populationssvängningarna hos trollsländor. Om det är höga tätheter av larver kommer dessa ofta i kontakt med varandra och sannolikheten för att en larv skall äta en annan ökar. Om däremot larvtätheten är låg blir också larvpredationen låg. Detta innebär en låg och hög larvöverlevnad vid höga respektive låga larvtätheter, vilket i sin tur gör att populationssvängningar jämnas ut. Dessutom kan predation inom arten fungera som en "livbåtsmekanism" för populationer, vilken tillser att åtminstone några individer överlever under perioder med dålig tillgång till andra bytesdjur.

Tack

Ett tack riktas till Anders N. Nilsson, Håkan Ljungberg och Sven-Åke Berglind för värdefulla synpunkter på en tidigare version av denna artikel.

Litteratur

Henrikson, B-I. 1988. The absence of antipredator behaviour in the larvae of Leucorrhinia dubia (Odonata) and its consequences for the distribution. - Oikos 51:179-183.

Johansson, F. 1993. Effects of hunting behaviour on predator-prey interactions in a guild of odonate larvae. - Doct. diss., University of Umeå, Sweden.

Larson, D.J. 1985. Structure in temperate predacious diving beetle communities (Coleoptera: Dytiscidae). - Holarctic Ecology 8:18-32.

Larson, D.J. 1990. Odonate predation as a factor influencing dytiscid beetle distribution and community structure. - Quaestiones Entomologicae 26: 151-162.

McPeek, M.A. 1990. Determination of species composition in the Enallagma damselfly assemblages of permanent lakes. - Ecology 71: 83-98.

Pritchard, G. 1965. Prey capture by dragonfly larvae (Odonata: Anisoptera). – Canadian Journal of Zoology 43: 271-289.

Summary

This article summarises a study of foraging behaviour in four species of odonate larvae and its effect on the vulnerability to odonate larva predation. The foraging behaviours could be classified as either a fixed "sit and wait" or active mode or as a flexible strategy shifting between a "sit and wait" and an active mode. Generally predation is higher on active compared to "sit and wait" species. If larvae have a flexible mode they reduce activity in the presence of predators, thereby reducing predation rate.

Rapportera alla fynd av trollsländor!

Undertecknad arbetar med utbredningskartor över Sveriges odonater (jungfru-, flick- och trollsländor). Liknande arbeten har redan publicerats, eller är under färdigställande, i våra grannländer. Den första versionen för landet kommer att redovisa utbredningen av våra samtliga arter i 50x50 km rutor enligt UTM-standard. Därför önskar jag få in fynduppgifter (art, datum och lokalitet) för samtliga funna odonater. Även de vanligaste arterna är av intresse, och även om de t.ex. tagits på hundra olika platser nära varandra.

Göran Sahlén, Entomologiska avdelningen, Villavägen 9, 752 36 Uppsala.